

13/5/24
DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI
(c) 2000 DERWENT INFO LTD. All rts. reserv.

009552139 **Image available**

WPI Acc No: 93-245686/199331

XRAM Acc No: C93-109328

XRPX Acc No: N93-189010

Floatation-type magnetic head mfr. giving improved contact start-stop characteristics - comprises lapping surface of slider opposite recording medium with soft lapping plate made of at least one of acryl resin, rubber and buff cloth

Patent Assignee: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD (MATU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 5166321	A	19930702	JP 91334696	A	19911218	G11B-021/21	199331 B

Priority Applications (No Type Date): JP 91334696 A 19911218

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 5166321	A		8			

Abstract (Basic): JP 5166321 A

In the processs, the surface of the slider opposed to the magnetic recording medium is lapped with a soft lapping surface plate made of one or a mixt. of acryl resins, rubbers and buff cloth.

Pref. the opposed surface of the slider is made of a mixt. of a phase of an inorganic cpd(s). having a surface hardness at a depth of 160 nm of 350-800 kgf/mm2, and a phase of another inorganic cpd(s). having a surface hardness at the depth of 600-1,000 kgf/mm2.

The slider is typically made of a nonmagnetic ceramic(s), such as CaTiO3, SiTiO3, TiO2, P2O5, SiO2, ZrO2 and/or Al2O3. The lapping is typically done at 40-60 rpm for 60 sec for the processing machine "lapping master".

USE/ADVANTAGE - The head has an appropriately irregular surface, resulting in significant redn. in the contact area. The head has improved CSS characteristics and high reliability. It can be mass produced at low cost. The method allows easy formation of the irregular surface.

Dwg.1/5

Title Terms: FLOTATION; TYPE; MAGNETIC; HEAD; MANUFACTURE; IMPROVE; CONTACT ; START-STOP; CHARACTERISTIC; COMPRISE; LAP; SURFACE; SLIDE; OPPOSED; RECORD; MEDIUM; SOFT; LAP; PLATE; MADE; ONE; ACRYL; RESIN; RUBBER; BUFF; CLOTH

Derwent Class: A85; L03; T03; V02

International Patent Class (Main): G11B-021/21

File Segment: CPI; EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-166321

(43) 公開日 平成5年(1993)7月2日

(51) Int.Cl.⁵

G 1 1 B 21/21

識別記号

1 0 1 K

庁内整理番号

9197-5D

L 9197-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全8頁)

(21) 出願番号 特願平3-334696

(22) 出願日 平成3年(1991)12月18日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 金子 健一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 宮崎 正剛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 前田 成夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮動型磁気ヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明はスライダの磁気記録媒体対向面を、容易に凹凸状にすることができ、コンタクト・スタート・ストップ特性を向上させることのできる信頼性、生産性に優れた浮動型磁気ヘッドの製造方法の提供を目的とする。

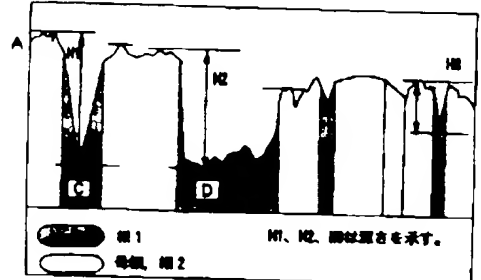
【構成】 本発明の浮動型磁気ヘッドの製造方法は、スライダの磁気記録媒体対向面をアクリル樹脂、ゴム、パフ布等からなる軟質ラッピング定盤を用いてラッピング処理する構成からなる。

【効果】 ダイヤモンド等の砥粒がスライダと定盤間に滞留し易くなる結果、微小切削が可能となり、小さな硬度を有する相が、摩耗速度の違いにより相対的に大きく窪んだ凹凸状の表面形状を容易に与えることができる。

(a)



(b)



C スライダの最低部となる部分

D 砥粒の最低部となる相1層の境界

H1 スライダの厚さ

H2 砥粒の厚さ

H3 砥粒の厚さ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スライダの磁気記録媒体対向面をアクリル樹脂、ゴム、パフ布等からなる軟質ラッピング定盤を用いてラッピング処理することを特徴とする浮動型磁気ヘッドの製造方法。

【請求項2】 表面から160nmにおける表面硬度が350~800(kgf/mm²)の無機化合物の相と前記表面硬度が600~1000(kgf/mm²)の無機化合物の相の混合体からなるスライダの磁気記録媒体対向面を、軟質ラッピング定盤を用いてラッピング処理することを特徴とする浮動型磁気ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ハードディスク装置等に用いられる浮動型磁気ヘッドの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、小型ハードディスク装置においては、浮動型磁気ヘッドを磁気記録媒体の停止時にはその上で停止させ、磁気記録媒体の回転とともに磁気記録媒体から一定の間隔（以下、浮上量とする）で浮上させるというコンタクト・スタート・ストップ（以下、CSSと略す）方式が採用されている。また記録密度を高めることが、主に浮上量を小さくすることでなされており、そのために様々な努力が行われている。

【0003】 以下に従来の浮上型磁気ヘッドの製造方法について説明する。浮上型磁気ヘッドは、表面から160nmにおける表面硬度（深さを160nmにするのはデータの精度を高めるためである）が600~1400(kgf/mm²)であるCaTiO₃、SrTiO₃を主成分とする相の混合体をスライダとし、(Mn-Zn)フェライトコア及びガラスから構成される、通称コンポジットヘッドと呼ばれる磁気ヘッドが用いられている。この浮動型磁気ヘッドの磁気記録媒体対向面の加工は、微小なダイヤモンド粒子と鍍製のラッピング定盤を用いた湿式軟質金属ラップにより行われている。

【0004】 しかし、湿式軟質金属ラップによるコンポジットヘッドは、CSS特性と呼ばれるヘッド・ディスク間の摩擦摩耗特性が悪く、特に前述したように低浮上量が求められている今日CSS特性の改善は極めて重要な課題となっている。

【0005】 そこで、コンポジットヘッドのCSS特性を改善する方法として、磁気記録媒体との接触面積を減らす観点から、コンポジットヘッドの磁気記録媒体対向面をある程度粗くすることが有効とされ、粗い粒子を用いてラッピング加工する方法や、特開平1-251308号公報に開示されたような逆スパッタ法を用いる方法等によってCSS特性の改善が図られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来

の粗い粒子を用いて加工する方法では、スクラッチを発生させるという問題点があり、一方、逆スパッタ法等を用いる方法では、その応用性及び作業性の点より量産性に欠けるという問題点を有していた。特にコンポジットヘッドにおいては、それぞれ物性の異なる3種の材料、すなわち非磁性セラミックスとMn-Znフェライト及びガラスからなるが、ガラスとMn-Znフェライトの物理的エッチング速度が非磁性セラミックスの物理的エッチング速度より大きいために、これらがスライダ表面より大きく削られてしまうという問題点があり、特にガラス部の磨みは5000Åにも及び、コア強度の面から大きな問題点となっている。これを防止するにはガラス部とMn-Znフェライト部を完全にマスクして加工せねばならず、その分作業工数が増え、生産性が大きく低下するという問題点があった。また、微小な無機物系の塵や有機物が存在すると、同様なエッチング速度の不均一化が生じ、凹凸量のコントロールが困難で、CSS時にヘッドクラッシュを引き起こす突起が発生し易く品質上で信頼性に欠け、更に製品歩留りが低いという問題点があった。更に、非磁性セラミックス部においては、逆に物理的エッチング速度が極めて遅く、逆スパッタ法によっても凹凸を付与すること自体が困難であるという問題点があった。

【0007】 本発明は上記従来の問題点を解決するもので、スライダの磁気記録媒体対向面を、容易に凹凸状にすることができ、CSS特性を向上させることのできる信頼性、生産性に優れ低原価で量産性に適した浮動型磁気ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために請求項1の浮動型磁気ヘッドの製造方法は、スライダの磁気記録媒体対向面をアクリル樹脂、ゴム、パフ布等からなる軟質ラッピング定盤を用いてラッピング処理する構成を有している。

【0009】 請求項2の浮動型磁気ヘッドの製造方法は表面から160nmにおける表面硬度が350~800(kgf/mm²)の無機化合物の相と前記表面硬度が600~1000(kgf/mm²)の無機化合物の相の混合体からなるスライダの磁気記録媒体対向面を、軟質ラッピング定盤を用いてラッピング処理し前記対向面を凹凸状にする工程を備えた構成を有している。

【0010】

【作用】 この構成によって、ラッピング定盤が高弾性体よりなるためダイヤモンド等の硬質砥粒がスライダ加工面と定盤間に滞留し易く、この滞留した硬質砥粒によりスライダの柔らかい相を早く、より深く摩耗することができる。また、浮動型磁気ヘッドの磁気記録媒体対向面を、小さな硬度を有する相が軟質ラップで硬度の違いにより大きく磨み適度な凹凸状に容易に加工することができ、その結果浮動型磁気ヘッドのCSS特性を向上させ

ることができる。

【0011】

【実施例】以下本発明の一実施例における浮上型磁気ヘッドの製造方法を説明する。

【0012】図1は本発明の一実施例における浮動型磁気ヘッドの外観斜視図である。1は非磁性セラミックスからなるスライダ、2はMn-ZnフェライトからなるMn-Znフェライトコア、3はMn-Znフェライトコア2をスライダ1に接着するためのガラス、aはスライダ1の磁気記録媒体対向面である。

【0013】以上のように構成された本実施例における浮動型磁気ヘッドについて、以下その製造方法を説明する。

【0014】Mn-Znフェライトコア2を溶融したガラス3を用いてスライダ1に接着して作製された浮動型磁気ヘッドを加工用治具（図示せず）上に固定する。次いで、微細なダイヤモンド粒子等をラッピング砥粒とし、アクリル樹脂等の高弾性体をラッピング定盤とする加工機を用いて、スライダ1の磁気記録媒体対向面を軟*

*質ラップする。

【0015】以上の方法によって製造した本実施例における浮動型磁気ヘッドと従来の浮動型磁気ヘッドについて比較試験を行った。以下その結果について説明する。

【0016】まず、本試験において使用するスライダ用非磁性セラミック材料を作製した。材料A、Bは、 CaTiO_3 、 SrTiO_3 、 TiO_2 、 P_2O_5 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 の固溶体又は混合物あるいはその構成元素からなる化合物で略構成される焼結体であって、その主な組成は、 CaTiO_3 、 SrTiO_3 、 TiO_2 、 P_2O_5 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 換算で、材料Aでは、42、37、14、2、1.5、3、0.5mol%であり、材料Bは、43、38、14、1、1、2、7、0.3mol%である。

【0017】この材料A及び材料Bについて、表面から160nmにおける表面硬度及び表面積占有率を測定した。この結果を（表1）に示す。

【0018】

【表1】

材料	相	表面硬度 (kgf/mm ²)	面積占有率(%)
A	母相	600, 800, 820, 830, 860, 860, 900, 950, 960, 1000	*****
	相 1	350, 350, 400, 450, 460, 500, 560, 570, 600, 800	4.5
	相 2	850, 850, 880, 900, 950, 970, 1000, 1000, 1000, 1000	0.5
B	母相	600, 750, 800, 830, 840, 860, 900, 940, 1000, 1000	*****
	相 1	350, 400, 400, 450, 460, 500, 540, 570, 600, 700	2
	相 2	840, 850, 890, 900, 930, 960, 980, 1000, 1000, 1000	0.3

【0019】ここで、表面硬度は島津製作所製ダイナミック硬度計を用い、最大荷重1gfにおける負荷と圧子の挿入深さから求めた。表面積占有率は、鏡面のSEM写真（2000倍）より求めた。図2に材料A及び材料Bの鏡面の模式図を示す。

【0020】これ等の結果より、材料A及び材料Bが表面積において4.5%、2%を占める表面から160nmにおける表面硬度において硬度350～800(kgf/mm²)を有する酸化物の相と、前記表面硬度600～1000(kgf/mm²)を有する酸化物の相の混合体から構成されていることがわかった。

【0021】次に、軟質ラッピング定盤を用いたラッピング方法について説明する。

（実験例1～4）図1に示す浮動型磁気ヘッドを前記材

料A及びBを用いて作製し、次の条件でラッピング処理を行った。

【0022】ラッピング定盤として直径30cm、厚み2.0cmのアクリル製のものを用い、ラッピング砥粒として平均粒径0.12μmのダイヤモンド粒子を用いた。加工機として、ラップマスターと呼ばれるものを用いた。ラッピング時間は60秒とし、ラッピング定盤の回転数は40rpmと60rpmの2種類で行った。各実験例について、浮動型磁気ヘッド30個を各々作製した。

【0023】次に、この加工面の表面形状を、各々の浮動型磁気ヘッドについて、触針式表面粗さ計にて55μmの距離にわたり計10箇所測定した。

【0024】なお加工面の表面形状は、測定値をパソコンに取り込み解析して求めた。触針式表面粗さ計は、ダ

イヤモンド製の先端半径0.1 μ mの触針を用いて、倍率100万の条件にて測定した。

*【0026】

【表2】

【0025】その測定結果を(表2)に示す。

*

	材 料	回 転 数 (rpm)	深さ50Å以上の凹部の数 (平均値)
実験例1	A	40	2.1, 2.2, 2.3
実験例2	A	60	1.9, 2.2
実験例3	B	40	1.6, 1.8, 1.9
実験例4	B	60	1.5, 1.6, 1.6
比較例1	A	40	0.6, 0.8
比較例2	A	60	0.5, 0.6
比較例3	B	40	0.3, 0.3
比較例4	B	60	0.3, 0.4

【0027】次に、実験例1と実験例4の浮動型磁気ヘッドについて、接触式表面粗さ計を用い表面形状を測定した。その結果を図3に示す。

【0028】図3(a)は実験例1の表面形状を示す粗さ曲線のグラフであり、図3(b)は実験例4の表面形状を示す粗さ曲線のグラフである。

【0029】(比較例1~4)実験例と同一の材料を用いて浮動型磁気ヘッドを作製し、スライダ1の磁気記録媒体対向面aを従来の金属軟質ラップにより加工した。

【0030】加工方法は、ラッピング定盤として、実験例と同寸法で鋳製のものを用いた点を除いては、実験例と同様に行い、各比較例について、浮動型磁気ヘッド30個を各々作製した。

【0031】次にこの加工面の表面形状を実験例と同様にして測定した。その測定結果を(表2)に示す。

【0032】次に、比較例1及び比較例4の浮動型磁気ヘッドについて、接触式表面粗さ計を用い表面形状を測定した。その結果を図4に示す。

【0033】図4(a)は比較例1の表面形状を示す粗さ曲線のグラフであり、図4(b)は比較例4の表面形状を示す粗さ曲線のグラフである。

【0034】(表2)、図3、図4から明らかなように、本発明の軟質ラップにおいては、深さ数十~1000Åの凹部と、この凹部に起因する明確な凹凸形状が得られた。一方従来の軟質金属ラップにおいては、深さ数

十~150Å程の凹部は存在したものの、明確な凹凸形状は得られなかった。またこれらのラップを行った浮動型磁気ヘッド間においては、深さ50Å以上の前記凹部の発生頻度が異なり、本発明の軟質ラップにおいては平均で1.5個以上の凹部が粗さ曲線上で存在し、一方従来の軟質金属ラップにおいてはこの個数は、0.3~0.8個であった。

【0035】なおこの凹部は、CaTiO₃、SrTiO₃及びその固溶体又はTiO₂又は微量のP、Si、Zr、Alが拡散した母相とは組成が異なり、P、Si、Zr、Alに富んだTi、Ca、Srの酸化物の相であった。

【0036】次に、本発明で用いたセラミックス材料の相構成と、粗さ曲線との関係について説明する。

【0037】図5(a)は加工面の結晶相と粒子状態を示す模式図であり、図5(b)は図5(a)におけるA-B断面を示す模式図である。

【0038】H1、H2、H3は凹部の深さ、Cは凹部の最低部となる粒子、Dは凹部の最低部となる相1間の粒界である。

【0039】図5(a)の断面における凹部は、図5(b)に示すように化学的に異なる組成の柔らかい硬度を有する相1の粒子及び粒子群であると推察される。即ち、この凹部は加工時に相1の粒子が母相または相2の粒子より激しく摩耗することで発生するものである。凹

部の位置としては、粒内に最低部を有する粒子Cを含む粒子や粒子群の場合も存在するし、相1間の粒界Dの場合も存在する。なお、凹部の深さは図5で示すように深い方をとった。

【0040】本発明の軟質ラップでは、ラッピング定盤が高弾性体よりなるために、ダイヤモンド砥粒がスライダと定盤間に滞留し易く、この滞留したダイヤモンド砥粒によってスライダの柔らかい相がより摩耗されてくばみ、凹凸形状が得られるものと考えられる。

【0041】尚、本実施例における軟質ラップでは、定盤としてはアクリル樹脂製の定盤を用いたがその他、ゴム製やバフ布等の高弾性材料からなる定盤でも可能である。また、砥粒としてはダイヤモンド粒子の他アルミナ粒子、炭化珪素系の粒子等一般に用いられている砥粒でも適用できる。

【0042】以上のように本実施例によれば、硬度の異なった相を有する浮動型磁気ヘッドの磁気記録媒体対向面に、最適形状の凹凸部を簡単に付与することができ、かつスライダの機械的強度を劣化させることがない。

【0043】

【発明の効果】以上のように本発明は、アクリル樹脂等からなる高弾性体をラッピング定盤とする軟質ラップ法によって、表面から160nmにおける表面硬度350~800(kgf/mm²)を有する柔らかい無機化合物の相と前記表面硬度600~1000(kgf/mm²)を有する硬い無機化合物の相を有するセラミックス材料等からなる浮動型磁気ヘッドの磁気記録媒体対向面を加工することにより、ダイヤモンド等の砥粒がスライダと定盤間に滞留し易くなる結果、微小切削が可能となり、小さな硬度を有する相が、摩耗速度の違いにより相対的に大きく窪ん

だ凹凸状の表面形状を容易に得ることができ、磁気記録媒体との接触面積を減少させるために、浮動型磁気ヘッドのCSS特性を著しく向上させることができる、信頼性、生産性に優れ低価格で量産性に適した浮動型磁気ヘッドの製造方法を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における浮動型磁気ヘッドの斜視図

【図2】材料A及び材料Bの断面の模式図

10 【図3】(a) 実験例1における加工面の表面形状を示す粗さ曲線のグラフ

(b) 実験例4における加工面の表面形状を示す粗さ曲線のグラフ

【図4】(a) 比較例1における加工面の表面形状を示す粗さ曲線のグラフ

(b) 比較例4における加工面の表面形状を示す粗さ曲線のグラフ

【図5】(a) 加工面の結晶相と粒子状態を示す模式図

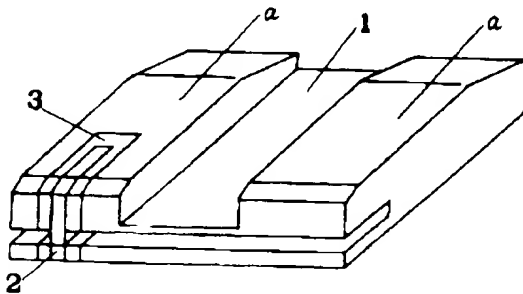
(b) 図5(a)におけるA-B断面を示す模式図

20 【符号の説明】

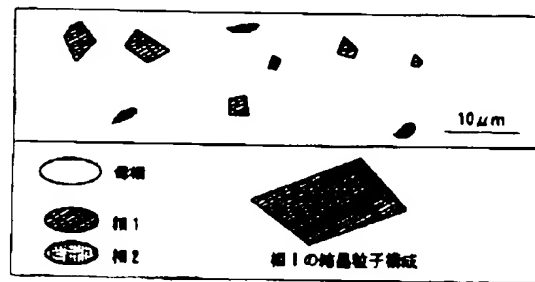
- 1 スライダ
- 2 Mn-Znフェライトコア
- 3 ガラス
- a スライダの磁気記録媒体との対向面
- C 凹部の最低部となる粒子
- D 凹部の最低部となる相1間の粒界
- H1 凹部の深さ
- H2 凹部の深さ
- H3 凹部の深さ

30

【図1】

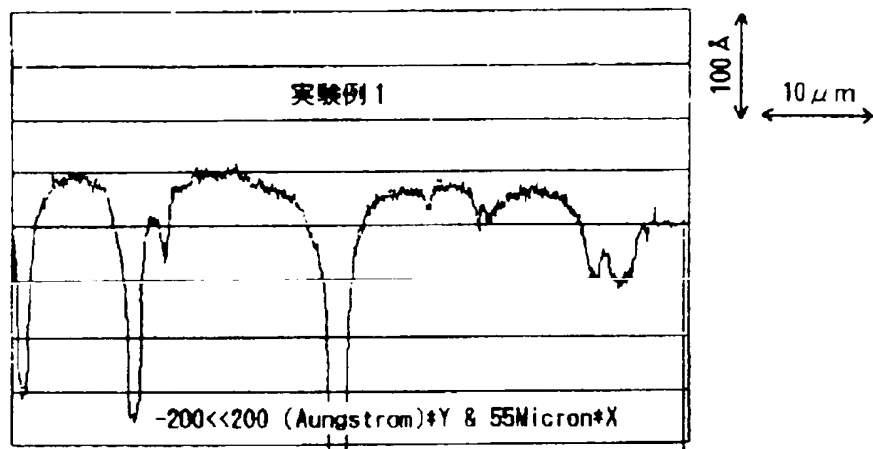


【図2】

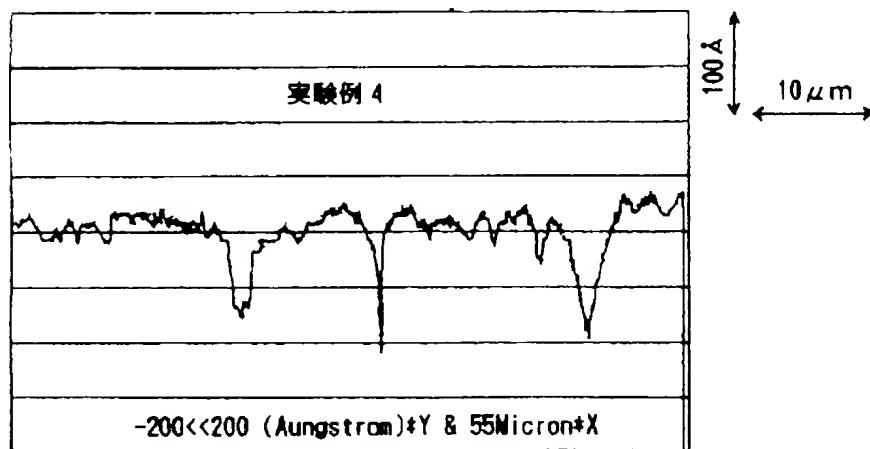


【図3】

(a)

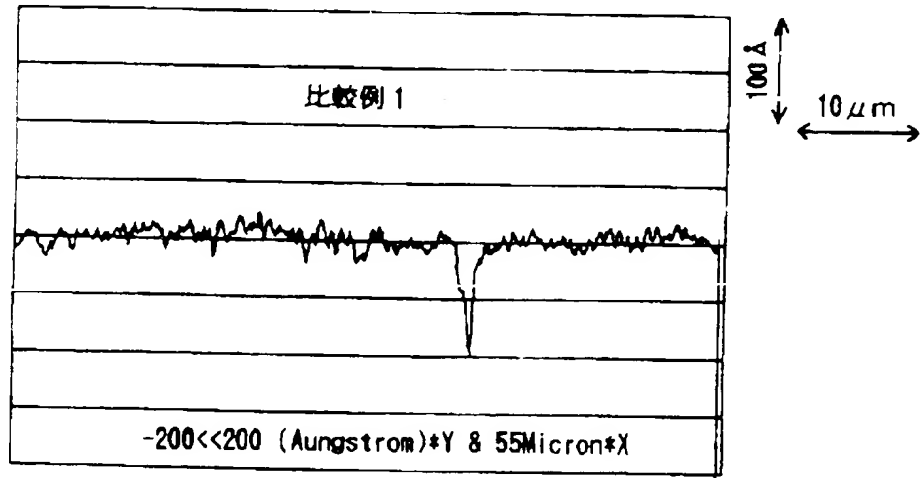


(b)

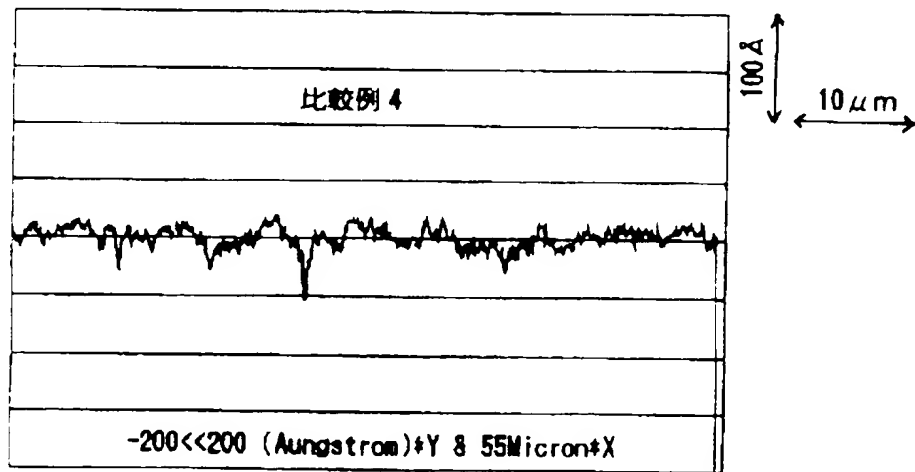


【図4】

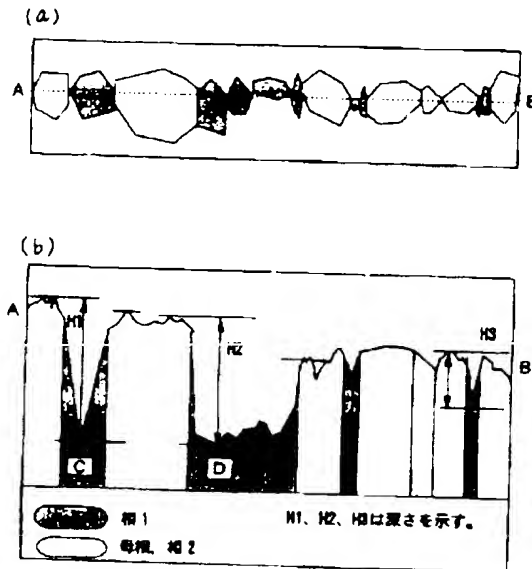
(a)



(b)



【図5】



- C 凹部の最低部となる粒子
D 凹部の最低部となる相1間の粒界
H1 凹部の深さ
H2 凹部の深さ
H3 凹部の深さ

フロントページの続き

(72)発明者 木村 淳一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内